

**KLASIFIKASI BAKTERI PADA DAGING SAPI DENGAN
METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN PENGOLAHAN
CITRA DIGITAL**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Strata 1
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun oleh :

Nama : Alif Firman Hidayat

NIM : 201410130311035

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

ALIF FIRMAN HIDAYAT

NIM : 201410130311035

Tanggal Ujian : 13 Oktober 2018

Periode Wisuda : 24 November 2018

- 
1. Ir. Lailis Syafa'ah, MT. (Pembimbing I)
NIDN : 0721106301
 2. M. Chasrun Hasani, ST., MT. (Pembimbing II)
NIDN : 0007086808
 3. Machmud Effendy, ST., Meng. (Penguji I)
NIDN : 0715067402
 4. Inda Rusdia Sofiani, ST., M.Sc. (Penguji II)
NIDN :

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Nur Alif Mardiyah, MT.
NIDN : 0718036502

LEMBAR PERSETUJUAN

KLASIFIKASI BAKTERI PADA DAGING SAPI DENGAN METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

ALIF FIRMAN HIDAYAT

NIM : 201410130311035

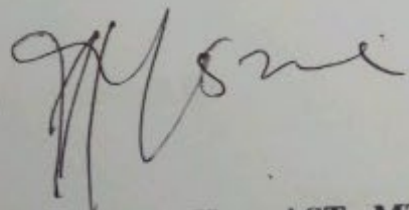
Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Lailis Syafa'ah, MT.
NIDN : 0721106301

Pembimbing II



M. Chasrun Hasani ST., MT.
NIDN : 0007086808

LEMBAR PERNYATAAN

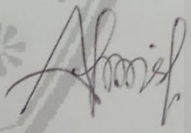
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ALIF FIRMAN HIDAYAT
Tempat/Tanggal Lahir : PAMEKASAN, 19 AGUSTUS 1995
NIM : 201410130311035
Fakultas/Jurusan : TEKNIK/ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dengan judul: "KLASIFIKASI BAKTERI PADA DAGING SAPI DENGAN METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL", dan beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

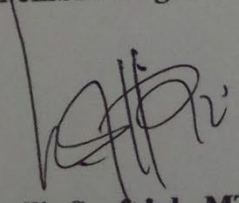
Malang, 18 Oktober 2018



Alif Firman Hidayat

Mengetahui,

Pembimbing I



Ir. Lailis Syafa'ah, MT.
NIDN : 0721106301

Pembimbing II



M. Chasrun Hasani ST., MT.
NIDN : 0007086808

KATA PENGANTAR

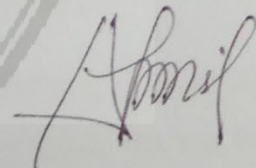
Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan hikmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul :

“KLASIFIKASI BAKTERI PADA DAGING SAPI DENGAN METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL”

Dalam mewujudkan semua yang lebih baik, kami selalu berhadapan dengan segala macam hambatan. Tidak lain halnya dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, banyak hambatan yang harus penulis dapat lewati, tetapi berkat bantuan dari beberapa pihak akhirnya penulis dapat melampauinya dengan baik dan benar.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan ketrampilan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak sangat diharapkan untuk perbaikan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Malang, 18 Oktober 2018



Alif Firman Hidayat

LEMBAR PERSEMBAHAN

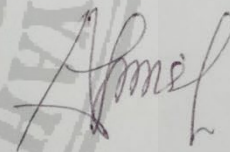
Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT untuk segala nikmat hidup dan nikmat dalam kesempatan menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“KLASIFIKASI BAKTERI PADA DAGING SAPI DENGAN METODE NAIVE BAYES MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL”**. Dimana tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai Strata 1 (S1) Sarjana Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak dibantu, dibimbing dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis sangat ingin mengucapkan banyak – banyak terima kasih kepada :

1. Aba ABD. Kadir, dan Umi Nurhayati selaku orang tua yang senantiasa mendo'akan dan memberi dukungan, baik materil maupun moril selama menempuh pendidikan dan penulisan tugas akhir ini .
2. Untuk keluarga besar saya yang selalu senang setiasa memberikan nasehat dan memberikan motivator kepada saya.
3. Saudara-saudara saya tercinta Nur Indah Hidayati yang senantiasa tetap mendukung dan menanyakan kelanjutan proses penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Lailis Syafa'ah, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membantu dan memberi pengarahan dalam pembuatan laporan ini.
5. Bapak M. Chasrun Hasani, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang juga senantiasa membantu dan memberi pengarahan dalam pembuatan laporan ini.
6. Ibu Ir. Nur Alif Mardiyah, MT. selaku Ketua Jurusan dan Dosen Wali Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang.
7. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang yang sudah berjasa dalam memberi ilmu selama pendidikan.
8. Teman saya Dimas Jaya Subakti yang telah membantu saya selama melakukan penelitian di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

9. Novita Sari, Fahmi Azis Husaini, Moch. Fattahur Razzaq, Rizky Faisal Ariyanto, Lalu Azis Muhammad Fikri, Rizky Achmad Saputra yang tidak jenuh-jenuhnya juga untuk mengingatkan saya agar segera lulus dan menyelesaikan jenjang sarjana saya.
10. Teman-teman kelas saya “Elektro 2014 A” yang selama ini merasakan kerasnya dalam berproses di fakultas teknik.
11. Teman-teman dan saudara - saudara di kost yang selalu mengingatkan saya agar segera Lulus dan menyelesaikan jenjang saarjana saya.
12. Teman saya Erik Andika Sugara, Fadhoilus Shofi, Syahidi Iswanto dan Awe yang telah memberikan semangat dan mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan tugas akhir saya.

Akhirnya penulis berharap, semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat dalam pengembangan ilmu jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang, khususnya bagi penulis dan pembaca sekalian.

Malang, 18 Oktober 2018



Alif Firman Hidayat

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Daging	6
2.2 Bakteri.....	7
2.2.1 Bakteri Pada Daging Sapi	8
2.3 Pengolahan Citra Digital	8
2.4 Input Citra	9
2.5 Citra Grayscale	9
2.6 Citra Biner	10
2.7 Morfologi (Perbaikan Citra)	11
2.8 Edge Detection (Deteksi Tepi)	11
2.8.1 Canny Edge Detection (Deteksi Tepi Canny)	12
2.9 Pengertian Naive Bayes	14

2.9.1	Teori Klasifikasi Naive Bayes	15
2.10	Python	17
2.11	OpenCV (Open Source Computer Vision Library)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Data	21
3.1.1	Teknik Pengumpulan Data	21
3.1.2	Data Primer	21
3.2	Pengolahan Citra Digital	22
3.2.1	Citra RGB to Citra Biner	23
3.2.2	Morfologi (Perbaikan Citra)	24
3.2.3	CED (Canny Edge Detection)	25
3.2.4	Pencarian Identitas	25
3.3	Algoritma Naive Bayes	26
3.4	Database	29
3.5	Graphical User Interface	29
3.5.1	Perancangan Interface Home	29
3.5.2	Perancangan Interface Informasi	30
3.5.3	Perancangan Interface Identifikasi	31
3.5.4	Perancangan Interface Add Data Training	32
3.6	Pengujian Sistem	33
3.7	Pengambilan Kesimpulan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Data Citra Bakteri	35
4.2	Pengolahan Citra Bakteri	37
4.2.1	Konversi Citra RGB ke Citra Biner	37
4.2.2	Morfologi (Perbaikan Citra)	39
4.2.3	Implementasi Canny Edge Detection (Deteksi Tepi Citra)	39
4.3	Database	44
4.4	Implementasi Algoritma Naive Bayes	47
4.5	Implementasi User Interface	50
4.5.1	User Interface Home	50
4.5.2	User Interface Information	51

4.5.3	User Interface Identification	52
4.5.4	User Interface Add Data Training	56
4.6	Pengujian Sistem	58
4.7	Analisa Hasil Pengujian	61
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		67



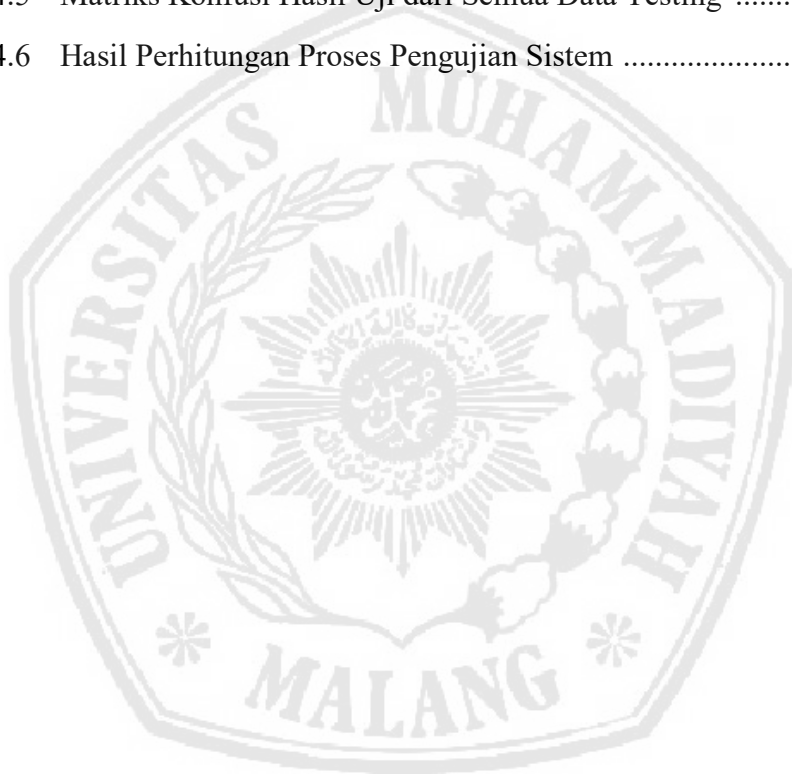
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fillet Daging Sapi	6
Gambar 2.2	Bakteri Patogen	7
Gambar 2.3	Citra Grayscale Daun	9
Gambar 2.4	Citra Biner	10
Gambar 2.5	Citra Hasil Metode Canny Edge Detection	14
Gambar 2.6	Bahasa Pemrograman Python	18
Gambar 3.1	Blok Diagram Alur Penelitian	20
Gambar 3.2	Alur Teknik Pengumpulan Data	21
Gambar 3.3	Proses Pengambilan Citra Bakteri dan Pengumpulan Data	21
Gambar 3.4	Diagram Blok Proses Pengolahan Citra Bakteri	22
Gambar 3.5	Flowchart Proses Pengolahan Citra Bakteri	23
Gambar 3.6	Flowchart Proses Konversi Citra RGB ke Citra Biner	24
Gambar 3.7	Flowchart Proses Crop Objek Bakteri Biner Dengan Metode CED	25
Gambar 3.8	Proses Konversi Dari Citra Biner Ke Citra CED dan Proses Crop Objek Pada Citra CED	26
Gambar 3.9	Proses Mencari Nilai Identitas	26
Gambar 3.10	Desain Tampilan Halaman Home	30
Gambar 3.11	Desain Tampilan Halaman Informasi	30
Gambar 3.12	Desain Tampilan Halaman Identifikasi	31
Gambar 3.13	Desain Tampilan Halaman Add Data Training	32
Gambar 4.1	Proses Pengambilan Citra Bakteri	35
Gambar 4.2	Tampilan Aplikasi Optilab Viewer 4.0.0	36
Gambar 4.3	(a) Citra Bakteri Dengan Format RGB (b) Citra Bakteri Hasil Konversi ke Citra Biner.....	38
Gambar 4.4	Listing Program Python Konversi Citra Bakteri RGB ke Citra Biner	38
Gambar 4.5	Listing Program Python Proses Erosi dan Dilasi Pada Citra Biner	39

Gambar 4.6	Listing Program Python Proses Canny Edge Detection	40
Gambar 4.7	Hasil Proses Menandai Objek	41
Gambar 4.8	Listing Program Python Proses Menandai Objek	41
Gambar 4.9	(a) Hasil Crop Objek Bakteri Pada Citra RGB (b) Citra Crop Hasil Konversi Dengan Metode CED	44
Gambar 4.10	Nilai Rata-rata Objek Bakteri Hasil Proses Canny Edge Detection Pada Aplikasi Notepad	44
Gambar 4.11	Tampilan MySQL Untuk Input Data Training	45
Gambar 4.12	Tampilan Nilai Summaries Pada Program MySQL	45
Gambar 4.14	Listing Program Penambahan Data Training dan Koneksi Ke MySQL	46
Gambar 4.15	Listing Program Python Metode Naive Bayes	48
Gambar 4.16	Listing Program Python Import Bayes Dan Contoh Uji Data Testing	49
Gambar 4.17	Output Hasil Uji Coba Program Testing Naive Bayes	50
Gambar 4.18	Tampilan Interface Home Pada Aplikasi	51
Gambar 4.19	Tampilan Interface Informasi Pada Aplikasi	52
Gambar 4.20	Tampilan Awal Interface Identifikasi Pada Aplikasi	52
Gambar 4.21	Tampilan Aplikasi Optilab Viewer 4.0.0 Ketika Ditekan Ikon Foto Pada Interface Identifikasi	53
Gambar 4.22	Tampilan Windows Explore Ketika Ditekan Ikon Browse File Pada Interface Identifikasi	54
Gambar 4.23	Listing Ikon Foto dan Browse File Untuk Mengkoneksikan Tombol Dengan Windows Explore Dan Aplikasi Optilab Viewer 4.0.0 dan Windows Explore	54
Gambar 4.24	Tampilan Interface Identification Hasil Klasifikasi Citra Testing	55
Gambar 4.25	Listing Tombol Proses Untuk Mengkoneksikan Dengan Program Testing.py	56
Gambar 4.26	Tampilan Awal Interface Add Data Training Pada Aplikasi	57
Gambar 4.27	Listing Tombol Training Citra Untuk Mengkoneksikan Dengan Program Training.py	57
Gambar 4.28	Tampilan Interface Add Data Training Hasil Training Citra.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Training	27
Tabel 3.2	Data Testing	27
Tabel 4.1	Data Bakteri Training dan Testing	36
Tabel 4.2	Pengujian Bakteri Escherichia Coli	59
Tabel 4.3	Pengujian Bakteri Staphylococcus	59
Tabel 4.4	Pengujian Bakteri Campylobacter sp	60
Tabel 4.5	Matriks Konfusi Hasil Uji dari Semua Data Testing	60
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Proses Pengujian Sistem	61



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hariyadi Purwanto dan Dewanti Ratih Hariyadi. 2009. Memproduksi Pangan yang Aman. Jakarta. PT. Dian Rakyat.
- [2] Aliyah Istijabatul, Daryanto Tri Joko, Rahayu Murtanti Jani, “Peran Pasar. Tradisional Dalam Mendukung Pengembangan Pariwisata Kota”, Surakarta, Universitas Negeri Surakarta, 2007.
- [3] Utari, Lasmi ken., Rr. Riyanti dan Purnama Edi Santosa, “Status Mikrobiologis Daging Broiler di Pasar Tradisional Kabupaten Pringsewu”, Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu, Vol.4, No. 1, pp. 63-66, 2016.
- [4] Susanna Dewi, Hartono Budi, “Pemantauan Kualitas Makanan Ketoprak dan Gado-Gado di Lingkungan Kampus UI Depok Melalui Pemeriksaan Bakteriologis”, Makara Seri Kesehatan Vol.7, pp. 1, 2003.
- [5] Djaafar, T.F., dan Rahayu, S., “Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya”, Jurnal Litbang Pertanian, N0. 2, pp. 24, 2007.
- [6] Merry Dwi Anggraeni, “Uji Disinfeksi Bakteri Escherichia Coli Menggunakan Kavitas Water Jet”, Fakultas Teknik. Program Studi Teknik Kimia, Depok, 2012.
- [7] Badan Standardisasi Nasioinal, “Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan”, SNI No. 7388, 2009.
- [8] Kadir, A., “Pengolahan Citra Digital (Teori dan Aplikasi)”, Yogyakarta, Penerbit Andi, 2012.
- [9] Miqdad M., “Penentuan Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berdasarkan Tekstur pada Citra”, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, 2013.
- [10] Widawati Aris Sri, “Pengaruh Lama Pelayuan, Temperatur Pembekuan dan Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Kimia Daging Sapi Beku Malang”, Universitas Brawijaya, 2008.
- [11] Kuntoro B., R.R.A. Maheswari, H., Nuraini, “Mutu Fisik dan Mikrobiologi Daging Sapi asal Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pekanbaru”, Bogor, IPB, 2013.

- [12] Awwaly Khothibul Umam Al, "Potensi Teknologi Medan Listrik Pulsa untuk Memperbaiki Kualitas Daging", Universitas Brawijaya, Malang, 2016.
- [13] Hadioetomo Ratna Sri, "Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium", PT Gramadia., Jakarta, 1990.
- [14] Cita Yatnita Parama, "Bakteri Salmonella Typhi dan Demam Tifoid", STIKes Istara Nusantara, 2011.
- [15] Brooks, G. F., J. S. Butel dan S. A. Morse, "Medical Microbiology, Mc Graw Hill, New York, 2005.
- [16] Dewi, Fajar Kusuma, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, *Linnaneus*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Besar", Universitas Sebelas Maret Surakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2010.
- [17] Basuki, Ahmad, "Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [18] Munir, "Pengolahan Citra Digital", Teknik Informatika, Bandung, 2004.
- [19] Anggraeni Diah P., Vinda Arista Putri, Siti Fatimah Al-Uswah, "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding dan K-Means", Universitas Brawijaya, Malang, 2013.
- [20] Hermawati, Fajar Astuti, "Pengolahan Citra Digital Konsep dan Teori" Universitas 17 Agustus Surabaya, Penerbit Andi, 2013.
- [21] Ginting Elias Dianta, "Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny dengan Matlab untuk Membedakan Uang Asli dan Palsu", Universitas Gunadarma, Program Studi Teknik Informatika, 2012.
- [22] Udin, Ali Sastro, "Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Jambu Biji Berbasis Android Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Memanfaatkan Teknologi Citra Digital" Fakultas Teknik, Teknik Elektro, 2018.
- [23] Triasanti, Dina, "Konsep Dasar Python", Jakarta, 2001.
- [24] Sugiana, Owo, "Membuat Aplikasi Bisnis Menggunakan bahasa Python dan Database Berbasis SQL", Jakarta, 2003.

- [25] Irianto, K., D., Ariyanto G., P., Dedy A., “Motion Detection Using OpenCV with Background Substraction and Frame Differencing Technique”, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Simposium Nasional RAPI VIII, 2009.

